



REC'D 15 APR 2005

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 22 MARS 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

### DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr





## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	RENAULT S.A.S. ROUGEMONT Bernard 1 avenue du golf Sce 0267 TCR GRA 1 55 78288 GUYANCOURT France
Vos références pour ce dossier: PJ3613/BR	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>			
Demande de brevet			
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>			
		PROCÉDE ET DISPOSITIF DE CONTRÔLE D'AMORTISSEMENT DES MODES OSCILLANTS D'UNE TRANSMISSION INFINIMENT VARIABLE À VARIATEUR ÉLECTRIQUE.	
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>		Pays ou organisation	Date N°
<b>4-1 DEMANDEUR</b>			
Nom	RENAULT S.A.S.		
Suivi par	ROUGEMONT Bernard		
Rue	13, 15 quai Alphonse Le Gallo		
Code postal et ville	92100 BOULOGNE-BILLANCOURT		
Pays	France		
Nationalité	France		
Forme juridique	Société par actions simplifiée (SAS)		
N° de téléphone	01 34 95 72 10		
N° de télécopie	01 34 95 82 12		
Courrier électronique	bernard.rougemont@renault.com		
<b>5C ADRESSE DE CORRESPONDANCE</b>			
Nom	RENAULT S.A.S.		
Rue	1 avenue du golf		
Code postal et ville	Sce 0267 TCR GRA 1 55		
Pays	78288 GUYANCOURT		
<b>6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS</b>			
	Fichier électronique	Pages	Détails
Texte du brevet	textebrevet.pdf	15	D 10, R 4, AB 1
Dessins	dessins.pdf	4	page 4, figures 4, Abrégé: page 3, Fig.3
Désignation d'inventeurs			

<b>7 MODE DE PAIEMENT</b>				
Mode de paiement		Prélèvement du compte courant		
Numéro du compte client		241		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>				
Etablissement immédiat				
<b>9 REDEVANCES JOINTES</b>				
	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	7.00	105.00
Total à acquitter	EURO			425.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, RENAULT SAS, B.Rougemont

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

RENAULT S.A.S. (Demandeur 1)



## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

### Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

<b>DATE DE RECEPTION</b>	5 mars 2004	
<b>TYPE DE DEPOT</b>	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	<b>Dépôt en ligne: X</b>
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI</b>	0450453	<b>Dépôt sur support CD:</b>
<b>Vos références pour ce dossier</b>	PJ3613/BR	

**DEMANDEUR**

Nom ou dénomination sociale	RENAULT S.A.S.
Nombre de demandeur(s)	1
Pays	FR

**TITRE DE L'INVENTION**

PROCÉDE ET DISPOSITIF DE CONTROLE D'AMORTISSEMENT DES MODES OSCILLANTS D'UNE TRANSMISSION INFINIMENT VARIABLE A VARIATEUR ELECTRIQUE.
---

**DOCUMENTS ENVOYES**

package-data.xml	Requetefr.PDF	fee-sheet.xml
Design.PDF	ValidLog.PDF	textebrevet.pdf
FR-office-specific-info.xml	application-body.xml	request.xml
dessins.pdf	indication-bio-deposit.xml	

**EFFECTUE PAR**

Effectué par:	B.Rougemont
Date et heure de réception électronique:	5 mars 2004 09:25:43
Empreinte officielle du dépôt	7D:CD:CF:F3:74:DE:ED:FD:77:B9:B2:21:92:E6:A8:A4:09:22:B3:C4

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL  
INSTITUT 26 bis, rue de Saint Petersburg  
NATIONAL DE 75800 PARIS cedex 08  
LA PROPRIÉTÉ Téléphone : 01 53 04 53 04  
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 59 30

PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONTROLE D'AMORTISSEMENT  
DES MODES OSCILLANTS D'UNE TRANSMISSION  
INFINIMENT VARIABLE A VARIATEUR ELECTRIQUE

5           La présente invention concerne la commande des transmissions infiniment variable à variateur électrique.

          Plus précisément, elle a pour objet un procédé d'amortissement des modes oscillants d'une transmission infiniment variable à variateur électrique, comportant un moteur  
10 thermique et au moins deux machines électriques, ainsi qu'un dispositif de contrôle, assurant la régulation du couple aux roues et du régime du moteur thermique.

          Cette invention s'applique sur un véhicule équipé d'un moteur thermique et d'une transmission infiniment variable à  
15 variateur électrique, qui présente la particularité de ne pas comporter de coupleur, embrayage ou convertisseur, entre le moteur thermique et la transmission.

          Elle trouve une application privilégiée, mais non limitative, sur un dispositif de transmission du type comprenant au moins  
20 deux voies parallèles de transmission de puissance, une voie contenant une chaîne cinématique à démultiplication fixe, et une autre voie contenant un variateur de vitesse continu, composé de deux machines électriques.

          Par la publication FR 2 823 281, on connaît un dispositif  
25 du type indiqué ci-dessus, selon lequel les différentes voies sont connectées d'une part à un répartiteur mécanique d'entrée relié à une source d'énergie mécanique tel qu'un moteur thermique, et d'autre part à un répartiteur mécanique de sortie relié aux roues

- 2 -

du véhicule. Les répartiteurs mécaniques d'entrée et de sortie, sont de préférence, mais non obligatoirement, des trains épicycloïdaux.

La transmission décrite dans cette publication comporte  
5 ainsi deux machines électriques reliées par un élément tampon d'énergie, intégrées dans une chaîne cinématique disposant de quatre arbres d'entrée et de sortie, respectivement connectés au moteur thermique, aux roues, et aux moteurs électriques.

Selon une disposition habituelle dans le domaine, une  
10 unité de calcul de transmission établit des consignes de commande pour chaque actionneur (les deux machines électriques, et éventuellement le moteur thermique), permettant de placer la transmission sur un point de fonctionnement déterminé par d'autres modules de calculs appelés « couches  
15 supérieures de supervision », dans les quatre situations de bases suivantes :

- le « tirage », ou « torque tracking », où le conducteur appuie sur l'accélérateur : la cible du calculateur est un couple à la roue et un régime du moteur thermique requis par le  
20 superviseur (c'est le cas le plus courant où le moteur thermique fournit un couple moteur),

- le « rétro », ou « fuel cut off », où le conducteur n'appuie pas sur l'accélérateur, et où le moteur thermique est en coupure d'injection, et fournit un couple résistant ; la cible est  
25 un régime thermique requis par le superviseur,

- le « rampage en vitesse », ou « speed creeping », où le véhicule se déplace à faible vitesse, le conducteur n'appuyant ni

- 3 -

sur l'accélérateur, ni sur le frein ; la cible est un régime thermique requis par le superviseur, et

- le « rampage en couple », ou « torque creeping », où le véhicule se déplace à faible vitesse, le conducteur appuyant sur la pédale de frein.

L'unité de calcul en charge d'établir les consignes de commande de chaque actionneur doit notamment respecter des spécifications de performance, et résister à diverses perturbations, ou « bruits de commande » du système, tout en assurant la régulation de l'élément tampon d'énergie.

Parmi ces perturbations, on trouve les oscillations provoquées par l'ensemble des raideurs se situant entre le moteur et les roues. L'agrément et la robustesse de la régulation du groupe motopropulseur sont d'autant plus sensibles à ces raideurs, que la performance est accrue.

La non prise en compte de celles-ci restreint la performance du dispositif de régulation, car une performance trop grande dégrade la robustesse, engendre des oscillations, et mène à l'instabilité du dispositif de régulation.

La présente invention a pour but de supprimer l'effet oscillant de ces raideurs, notamment dans les quatre situations indiquées plus haut, sur la base :

- du suivi d'une référence de couple à la roue,
- du suivi d'une référence de régime moteur thermique, et
- d'un amortissement des oscillations engendrées par les raideurs des liaisons mécaniques (volant amortisseur, différentiel, arbres, ...) entre le moteur thermique, la transmission et les roues.



- 4 -

Dans ce but, elle propose que la commande de couple des machines électriques soit la somme d'une commande principale permettant d'atteindre des consignes couple à la roue et de couple du moteur thermique, et d'un complément de commande  
5 destiné à amortir les modes oscillants engendrés par les raideurs de la chaîne cinématique entre le moteur thermique et les roues.

Conformément à l'invention, le complément de commande dépend des signaux de consigne, et d'estimations de grandeurs physiques.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention ce complément de commande est calculé par une unité d'amortissement des modes oscillants.

Il est ajouté à une consigne de commande des machines électriques, établie par une unité de découplage mécanique entre  
15 le moteur thermique et les machines électriques.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif de contrôle mis en oeuvre comporte une unité de contrôle mécanique assurant la régulation du couple aux roues et régime du moteur thermique, qui regroupe une unité de  
20 détermination mécanique, une unité de régulation mécanique, une unité de découplage mécanique, et une unité d'amortissement des modes de torsion.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention, apparaîtront clairement à la lecture de la description  
25 suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés, sur lesquels :

- 5 -

- la figure 1 est un schéma type de transmission infiniment variable auquel s'applique l'invention,

- la figure 2 met en évidence sur ce schéma la modélisation des raideurs prise en compte,

5       - la figure 3 montre la structure du contrôle mécanique mis en oeuvre selon l'invention, et

- la figure 4 est un schéma de l'unité d'amortissement des modes de torsion

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une transmission  
10   infiniment variable à variateur électrique présentant deux voies parallèles de transmission de puissance entre le moteur thermique 1 et les roues 6, telle que décrite dans la publication FR 2 823 281 à laquelle on pourra se reporter. La voie de puissance principale comporte une chaîne cinématique à démultiplication fixe, et la voie dite de dérivation de puissance inclut les  
15   deux machines électriques 2, 3 constituant le variateur. Sur le schéma, on a mentionné des grandeurs physiques explicitées ci-dessous :  $T_{ice}$ ,  $T_i$ ,  $W_{ice}$ ,  $T_{e1}$ ,  $T_{e2}$ ,  $W_{e1}$ ,  $W_{e2}$ ,  $T_o$ ,  $W_{wh}$ , et  $T_{res}$ .

Les grandeurs physiques caractérisant le comportement global du GMP équipé de sa transmission infiniment variable à variateur électrique  
20   mentionnées sur les schémas sont les suivantes.

Au niveau du moteur thermique :

- $T_{ice}$  : couple moteur appliqué sur le vilebrequin,
- $W_{ice}$  : régime moteur

Au niveau du volant amortisseur :

- 25       -  $T_i$  : couple échangé entre le moteur thermique et la boîte,
- $W_i$  : régime en sortie du volant,

Au niveau de la dérivation de puissance :

- 6 -

- $Te1$  : couple de la première machine électrique 2
  - $We1$  : régime de la première machine électrique 2
  - $Te2$  : couple de la deuxième machine électrique 3
  - $We2$  : régime de la deuxième machine électrique 3
- 5      -  $Ucapa$  : tension aux bornes de l'élément de stockage énergétique

Au niveau du différentiel :

- $Wo$  : régime en sortie de la chaîne cinématique
- $To$  : couple à la roue

Au niveau de la roue :

- 10      -  $Wwh$  : vitesse des roues
- $Tres$  : couple résistant

Comme indiqué de façon non limitative sur la figure 2, les raideurs principales du groupe motopropulseur de la figure 1 sont supposées être regroupées en sortie du moteur thermique et sur les roues. En effet, ces deux raideurs apparaissent explicitement dans le modèle du comportement dynamique de ce groupe motopropulseur.

15

La transmission pouvant se trouver dans l'une des quatre situations citées (tirage, rétro, rampage en vitesse, et rampage en couple), le dispositif de contrôle de la transmission comprend une unité de contrôle mécanique adaptée à ces quatre situations. Plus précisément, elle doit répondre, dans chacune d'elles, aux objectifs mécaniques du contrôle, à savoir la régulation du couple aux roues  $To$ , et du régime du moteur thermique  $Wice$ .

20

L'objectif énergétique est par ailleurs assuré par une unité de contrôle énergétique non décrite, dont seuls les signaux sortants interagissant avec le contrôle mécanique sont mentionnés :

25

- $Uw$  : commande énergétique qui s'exprime en fonction de  $Te1$ ,  $Te2$ ,  $We1$  et  $We2$ ,

- 7 -

- ETe1 : estimation du couple de la première machine électrique,
- ETe2 : estimation du couple de la deuxième machine électrique

L'unité de contrôle mécanique est elle même composée de quatre unités ou modules regroupés sur la figure 3, avec les différents signaux qui leur sont associés : une unité de détermination mécanique 9, une unité de régulation mécanique 8, une unité de découplage mécanique 7, et une unité d'amortissement des modes de torsion 4.

L'unité de détermination mécanique 9 a pour fonction de fournir l'état du système aux autres unités de contrôle mécanique. A cet effet, elle exploite les mesures de régime  $We1$ ,  $We2$  des machines électriques 2, 3, ainsi que la commande énergétique  $Uw$ , qui s'exprime en fonction des couples respectifs  $ETe1$ ,  $ETe2$ , de ces machines. L'unité 9 exploite aussi un signal  $RTice$ , issu de l'unité de découplage mécanique et qui représente la consigne de couple moteur envoyée au calculateur du moteur thermique.

A partir de ces mesures et signaux, l'unité de détermination mécanique calcule les grandeurs suivantes :

- $EWice$  : estimation du régime moteur,
- $ETo$  : estimation du couple à la roue,
- $EWe1$  et  $EWe2$  : estimations des régimes des machines électriques, et
- un vecteur d'estimation  $Xf$ , qui comprend les estimations précédentes, ainsi que  $ETi$  estimation du couple  $Ti$  échangé entre le moteur et la boîte, une estimation de la vitesse aux roues  $EWwh$ , une estimation du couple de frottement moteur thermique  $ETdice$ , et une estimation du couple de frottement à la roue  $ETres$ .

Le vecteur  $Xf$  est donc de la forme :

$$Xf = [EWice, EWwh, EWe1, EWe2, ETi, ETo, ETdice, ETres]$$

Ce vecteur contient une estimation de l'état de la transmission dans son ensemble, en interaction avec le moteur thermique et les roues. Cette estimation est à destination des autres unités du contrôle mécanique. Le calcul de l'ensemble de ces estimations est rendu possible grâce aux techniques connues d'observation et d'estimation des systèmes dynamiques, et se base sur un modèle mathématique usuel du comportement dynamique du groupe motopropulseur.

L'unité de régulation mécanique calcule deux signaux de commande intermédiaires  $v1$  et  $v2$ , à partir des références de régime moteur  $R_{Wice}$ , de couple à la roue  $R_{To}$ , des estimations de régime moteur  $E_{Wice}$  et de couple à la roue ( $E_{To}$ ) :

- Le signal  $v1$  est calculé par un régulateur à partir de la consigne de régime thermique  $R_{Wice}$  et de l'estimation du régime thermique  $E_{Wice}$
- Le signal  $v2$  est aussi calculé par un régulateur à partir de la consigne de couple aux roues  $R_{To}$  et de l'estimation du couple aux roues  $E_{To}$ .

Les paramètres de ces deux régulateurs sont des paramètres de réglage de l'unité de régulation mécanique, qui déterminent le degré de performance du suivi des consignes  $R_{Wice}$  et  $R_{To}$  par les grandeurs  $Wice$  et  $To$ .

L'unité de découplage mécanique 7, calcule une commande  $Uo1$  et une consigne  $RTice$  de couple moteur thermique à partir des commandes intermédiaires  $v1$  et  $v2$  et du vecteur d'estimation  $Xf$  issu de l'unité de détermination mécanique. Cette commande assure le suivi des consignes  $R_{Wice}$  et  $R_{To}$ , mais ne peut traiter à elle seule l'amortissement des oscillations engendrées par les raideurs mécaniques.

Enfin, l'unité d'amortissement des modes de torsion 4 (UAM), qui calcule un complément de commande  $Um$  qui s'ajoute à  $Uo1$ .  $Um$  dépend des

signaux RWice, RTo et du vecteur Xf. La commande Uo1 est convertie en couples électriques de commande Te1 et Te2.

Comme indiqué plus haut, une des caractéristiques essentielles de la solution proposée concerne l'unité d'amortissement des modes de torsion (UAM). Cette unité fournit un complément de commande Um, amortissant les modes oscillants engendrés par les raideurs. Cette commande vient s'ajouter à la commande Uo1 calculée par l'unité de découplage mécanique, pour obtenir la commande finale Uo.

Conformément à l'invention, le signal Um est le résultat d'une combinaison linéaire des éléments de Xf, à savoir d'estimations de grandeurs physiques, et des signaux de consigne RWice et RTo.

La figure 4 explicite ce calcul, et fait apparaître différents paramètres de pondération ai et bj. Comme indiqué sur cette figure, la commande Um a deux composantes, Umc et Ume, telles que  $U_m = U_{mc} + U_{me}$  :

- Umc est une combinaison linéaire des consignes RWice et RTo :

$$U_{mc} = a_1 RWice + a_2 RTo, \text{ et}$$

- Ume est une combinaison linéaire des composantes du vecteur Xf :

$$U_{me} = b_1 EWice + b_2 EWwh + b_3 EWe1 + b_4 EWe2 + b_5 ETi + b_6 ETo + b_7 ETdice + b_8 ETres.$$

Les coefficients  $a_i$  et  $b_j$  sont cartographiés en fonction du point de fonctionnement du véhicule. Leur valeur peut être calculée à partir de différents algorithmes bien connus de l'état de l'art en automatique (placement de pôles, optimisation énergétique, commande robuste, ...). Ils  
5 constituent aussi des paramètres de mise au point pour la calibration de l'unité d'amortissement des modes oscillants.

L'invention présente de nombreux avantages. Dans chacune des situations de roulage en tirage, rétro, rampage en vitesse et rampage en couple, la solution proposée a l'avantage de traiter les oscillations  
10 engendrées par les différentes raideurs mécaniques. La commande délivrée par l'unité d'amortissement des modes de torsion,  $U_m$  vient s'ajouter à la commande  $U_{o1}$  pour donner une commande finale  $U_o$  qui permet d'agir sur les actionneurs électriques pour amortir les oscillations.

L'absence de traitement des raideurs, conduit en effet à une  
15 prestation médiocre dans le véhicule, dès lors que la régulation mécanique doit assurer une performance élevée en terme de suivi de consigne de régime moteur, et de couple à la roue.

Le calcul de  $U_m$  effectué dans l'unité d'amortissement des modes de torsion, présente enfin l'avantage d'être lié à des estimations de grandeurs  
20 physiques, ce qui est intéressant pour la mise au point.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'amortissement des modes oscillants d'une transmission infiniment variable à variateur électrique, comportant un moteur thermique et au moins deux machines électriques, caractérisé en ce que la commande de couple ( $U_o$ ) des machines électriques est la somme d'une commande principale ( $U_{o1}$ ) permettant d'atteindre des consignes couple à la roue ( $R_{To}$ ) et de couple du moteur thermique ( $R_{Wice}$ ), et d'un complément de commande ( $U_m$ ) destiné à amortir les modes oscillants engendrés par les raideurs de la chaîne cinématique entre le moteur thermique et les roues.

2. Procédé d'amortissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le complément de commande ( $U_m$ ) dépend des signaux de consigne ( $R_{To}$ ,  $R_{Wice}$ ) et d'estimations de grandeurs physiques.

3. Procédé d'amortissement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le complément de commande ( $U_m$ ) est composé d'un premier élément ( $U_{mc}$ ) qui est une combinaison linéaire des signaux de consigne ( $R_{Wice}$ ) et ( $R_{To}$ ), et d'un second élément ( $U_{me}$ ) qui est une combinaison linéaire de grandeurs physiques.

4. Procédé d'amortissement selon la revendication 3, caractérisé en ce que second élément ( $U_{me}$ ) intègre une estimation du régime du moteur thermique ( $E_{Wice}$ )

5. Procédé d'amortissement selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le second élément ( $U_{me}$ ) intègre une estimation de la vitesse aux roues ( $E_{wwh}$ ).



6. Procédé d'amortissement selon la revendication 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que le second élément (Ume) intègre une estimation de régime des machines électriques (EWe1, EWe2).

7. Procédé d'amortissement selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le second élément (Ume) intègre une estimation du couple moteur échangé entre le moteur et la boîte (ETi).

8. Procédé d'amortissement selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que le second élément (Ume) intègre une estimation du couple aux roues (ETo).

9. Procédé d'amortissement selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que le second élément (Ume) intègre une estimation du couple de frottement du moteur thermique (ETdice).

10. Procédé d'amortissement selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que le second élément (Ume) intègre une estimation du couple de frottement à la roue (ETres).

11. Dispositif de contrôle d'une transmission assurant la régulation du couple aux roues (To) et du régime thermique (Wice) d'une transmission infiniment variable à variateur électrique comportant un moteur thermique (1) et au moins deux machines électriques (2, 3), caractérisé en ce qu'il présente une unité d'amortissement des modes de torsion (4), qui calcule un complément de commande (Um) destiné à amortir les modes oscillants engendrés par les raideurs de la chaîne cinématique entre le moteur thermique (1) et les roues (6).

12. Dispositif de contrôle selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'unité d'amortissement (4) fournit le complément de commande ( $U_m$ ) ajouté à la consigne de commande ( $U_{o1}$ ) des machines électriques (2, 3) établie par une unité de découplage mécanique (7) entre le moteur thermique (1) et les machines électriques (2, 3).

13. Dispositif de contrôle selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'unité de découplage mécanique (7) reçoit deux commandes ( $v_1$ ,  $v_2$ ) calculées dans une unité de régulation mécanique (8) à partir de consignes et d'estimations du régime du moteur thermique et du couple aux roues ( $R_{Wice}$ ,  $T_{Wice}$ ;  $R_{To}$ ,  $E_{To}$ ).

14. Dispositif de contrôle selon la revendication 11, 12 ou 13, caractérisé en ce qu'il comporte une unité de détermination mécanique (9) assurant l'estimation du régime moteur ( $E_{Wice}$ ), et du couple à la roue ( $E_{To}$ ).

15. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que l'unité de détermination mécanique (9) établit un vecteur d'estimation ( $X_f$ ) des modes oscillants, destiné au calcul du complément de commande ( $U_m$ ).

16. Dispositif de contrôle selon la revendication 15, caractérisé en ce que le vecteur d'estimation des modes oscillants ( $X_f$ ) est transmis à l'unité de découplage mécanique (7) et à l'unité amortissement (4) des modes de torsion.

17. Dispositif de contrôle selon la revendication 14, 15 ou 16, caractérisé en ce que l'unité de détermination mécanique (9), l'unité de régulation mécanique (8), l'unité de découplage

- 14 -

mécanique (7), et l'unité d'amortissement des modes de torsion (4), sont regroupés dans une unité de contrôle mécanique assurant la régulation du couple aux roues (To) et régime du moteur thermique (Wice).

1/4

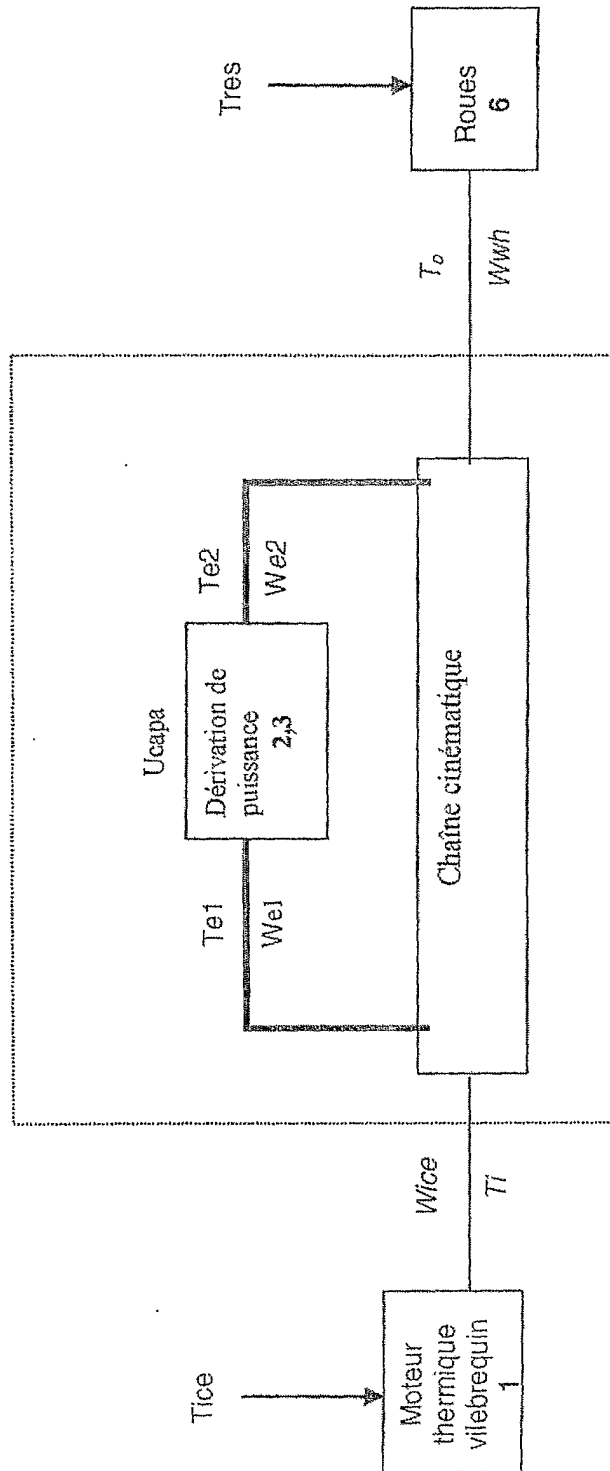


Fig. 1

2/4

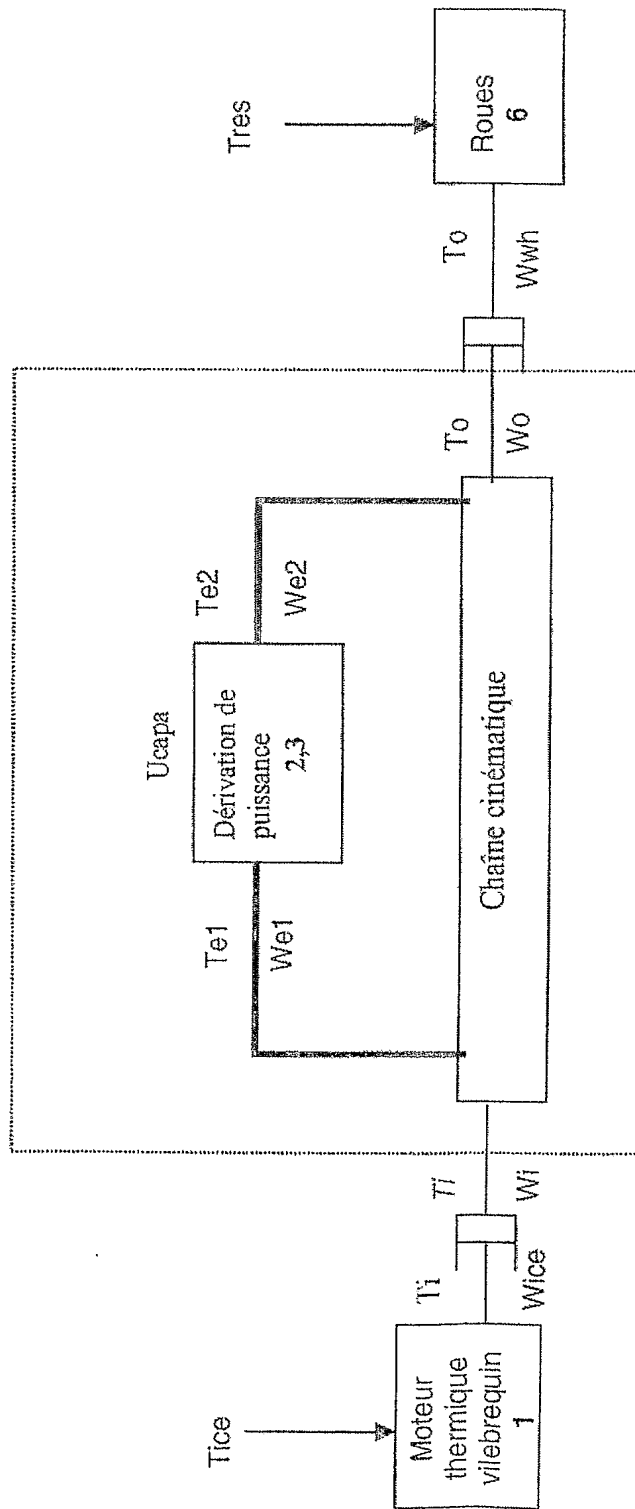


Fig. 2

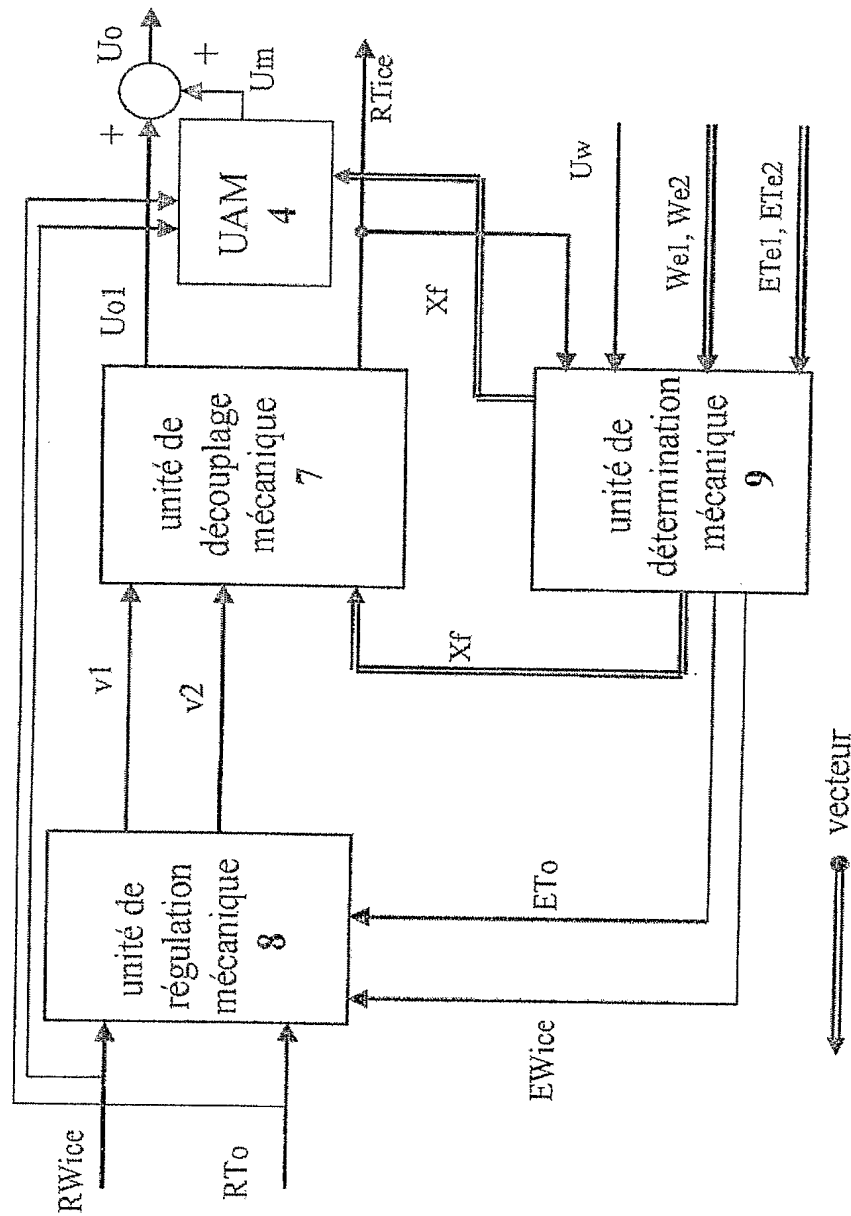


Fig. 3

4/4

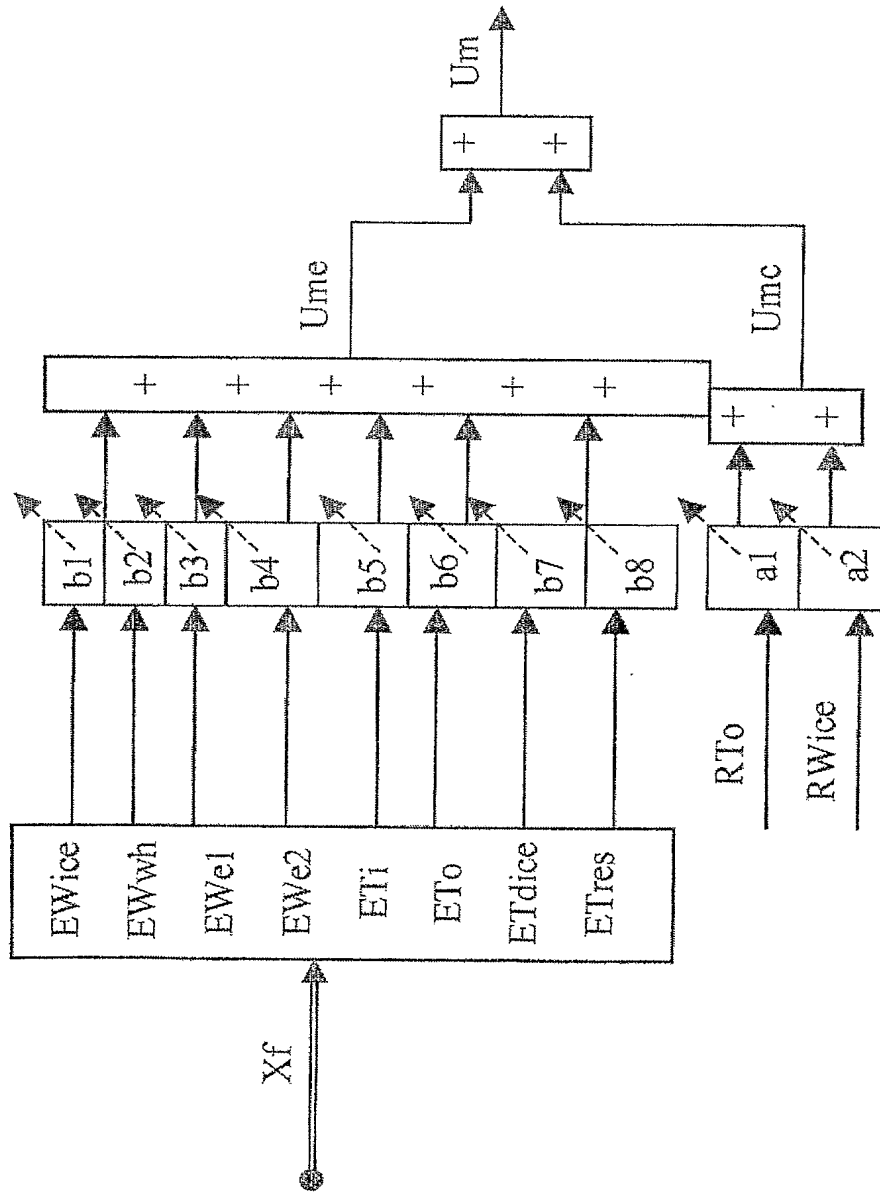


Fig. 4

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITE****Désignation de l'inventeur**

Vos références pour ce dossier	PJ3613/BR
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONTROLE D'AMORTISSEMENT DES MODES OSCILLANTS D'UNE TRANSMISSION INFINIMENT VARIABLE A VARIATEUR ELECTRIQUE.
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	POGNANT-GROS
Prénoms	Philippe
Rue	7 allée de la cascade
Code postal et ville	92500 RUEIL MALMAISON
Société d'appartenance	RENAULT s.a.s.
Inventeur 2	
Nom	ROYER
Prénoms	Laurent
Rue	117 avenue du Général Michel Bizot
Code postal et ville	75012 PARIS
Société d'appartenance	RENAULT s.a.s

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**Signé par**

Signataire: FR, RENAULT SAS, B.Rougemont

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

**Fonction**

RENAULT S.A.S. (Demandeur 1)





FR 05 50126

